

充電インフラ検討用次世代自動車交通シミュレータの開発

- 電気自動車用急速充電ステーションの適正配置機能 -

キーワード：充電ステーション，交通シミュレーション，電気自動車
急速充電，マルチエージェント法

報告書番号：L10011

背 景

電気自動車（EV）普及に向けて、急速充電ステーション（急速充電 ST）の整備は重要な課題である。特に EV 導入初期には、できるだけ電池切れ発生頻度を小さく抑える効果的な配置が重要と考えられる。当所では、急速充電 ST の設置効果を解析する充電インフラ検討用次世代自動車交通シミュレータを開発した（関連報告書 L09009）。しかしながら、急速充電 ST の効果的な配置位置の解析手法の開発が今後の課題であった。

目 的

交通シミュレータによる EV 電池切れ発生位置の予測に基づき、電池切れ発生数を抑える急速充電 ST 適正配置アルゴリズムを開発する。

主な成果

1. 充電 ST 適正配置アルゴリズムの提案と交通シミュレータへの実装

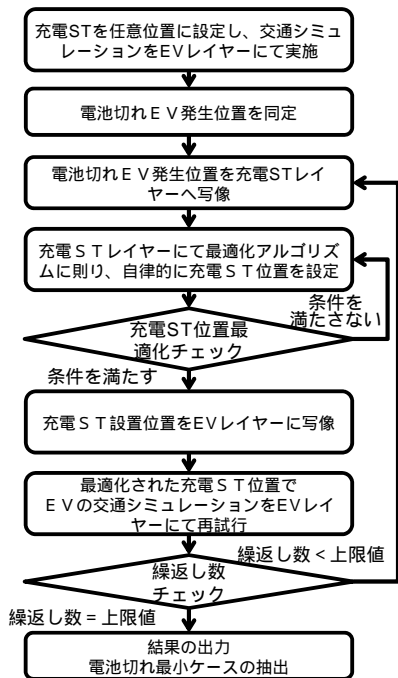
当所で開発した充電インフラ検討用次世代自動車交通シミュレータが持つ多層レイヤー機能を利用して、EV レイヤーで交通シミュレーションにより EV 電池切れ発生位置（充電需要）を予測し、充電 ST レイヤーで充電需要の高い領域に急速充電 ST が自律的に移動するという充電 ST 適正配置アルゴリズムを提案し（図 1）、交通シミュレータに実装した。上述のアルゴリズムでは、急速充電 ST を移動可能な正電荷、電池切れ EV を固定された負電荷と想定して、それら荷電粒子が形成する電場中を急速充電 ST が、ST 同士は反発し、電池切れ EV に引き寄せられるように道路上を移動する。モデル地区に対してアルゴリズムを適用した結果、電池切れ発生割合を小さくするように急速充電 ST の配置が更新されることを確認した（図 2）。

2. 充電 ST 適正配置アルゴリズムの適用性の確認

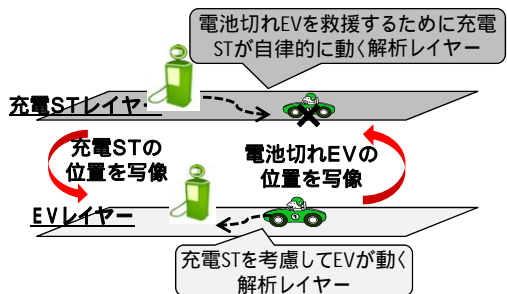
アルゴリズムによる解析の結果、急速充電 ST 設置数が多い程、電池切れ発生割合が小さくかつ、電池切れ発生割合の低い領域に早く収束する事を確認した（図 2（b））。また、急速充電 ST 初期値としての設定位置を変化させた場合でも、ほぼ同一配置となる解析結果となることを確認した（図 3）。さらに、より複雑な道路形状に適用しても、アルゴリズムは機能することを確認した。以上より、図 1 で提案したアルゴリズムが急速充電 ST 適正配置の検討に適用できることを確認した。

今後の展開

充電 ST の利用状況（一日の充電回数・充電量など）の視点も考慮に入れることで、急速充電 ST 適正配置機能を強化する。

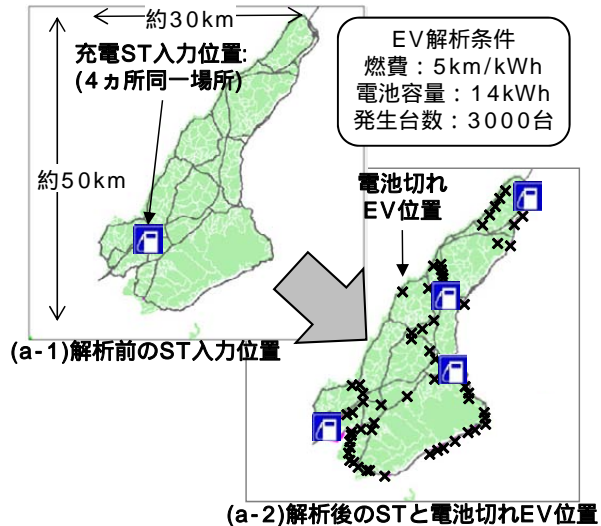


(a) アルゴリズムの概要

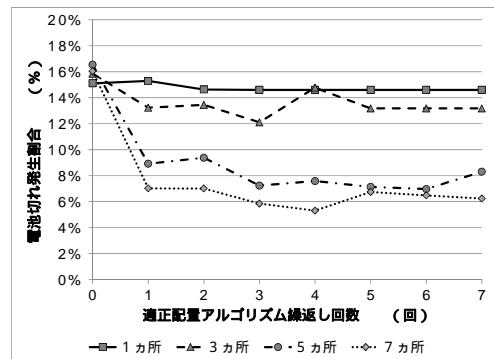


(b) 充電ST適正配置アルゴリズムのレイヤー構造

図1 急速充電 ST 適正配置アルゴリズムの (a) フローチャートと (b) レイヤー構造



(a) 充電ST位置(4カ所)の初期配置とアルゴリズム適用後



(b) 充電ST設置数毎の電池切れ発生割合のアルゴリズム繰返し過程

図2 急速充電 ST 適正配置アルゴリズム適用結果

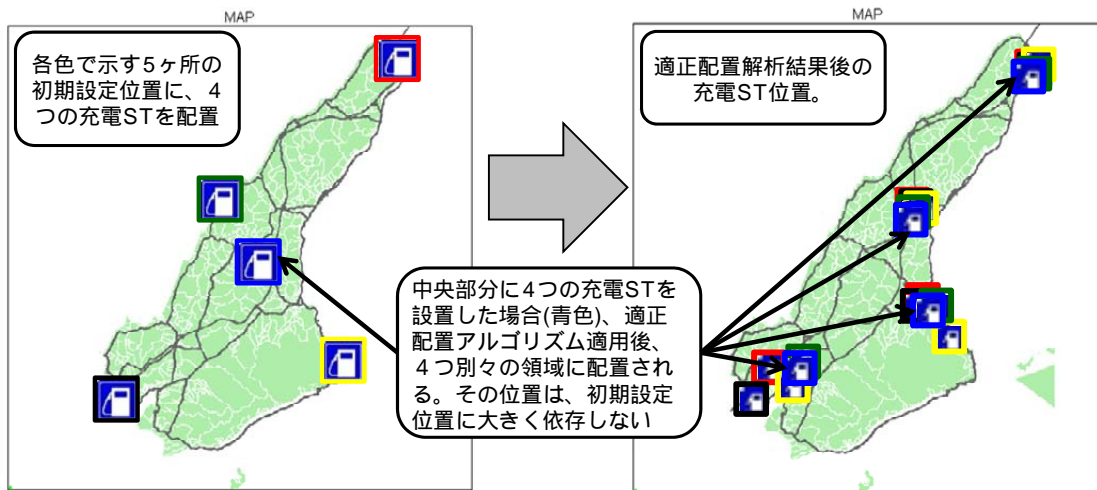


図3 適正配置アルゴリズムの急速充電 ST の初期配置位置依存性(4カ所充電 ST を設置する場合)

関連研究報告書	「充電インフラ検討用次世代自動車交通シミュレータの開発」L09009
研究担当者	日渡 良爾 (原子力技術研究所 原子炉システム安全領域)
問い合わせ先	(財)電力中央研究所 原子力技術研究所 研究管理担当スタッフ Tel. 03-3480-2111(代) E-mail : ntrl_rr-ml@criepi.denken.or.jp

報告書の本冊(PDF版)は電中研ホームページ <http://criepi.denken.or.jp/> よりダウンロード可能です。

[非売品・無断転載を禁じる] ©財団法人電力中央研究所 平成23年5月発行